

# TABLE MOVER

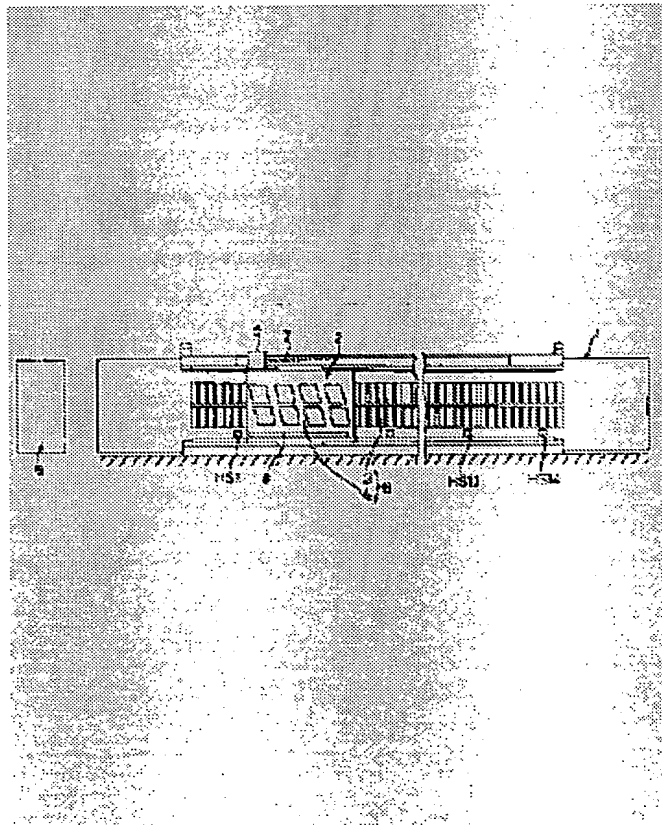
**Publication number:** JP5219786  
**Publication date:** 1993-08-27  
**Inventor:** OGUMA SHOICHI; KOBAYASHI FUMIHIRO; SATO SHUJI  
**Applicant:** NIPPON PULSMOTOR CO LTD  
**Classification:**  
- international: *G01D5/245; H02K41/03; H02P7/00; H02P25/06; G01D5/12; H02K41/03; H02P7/00; H02P25/02; (IPC1-7): G01D5/245; H02K41/03; H02P7/00*  
- european:  
**Application number:** JP19920017916 19920203  
**Priority number(s):** JP19920017916 19920203

Report a data error here

## Abstract of JP5219786

**PURPOSE:** To set a table mover completely leadlessly by reading a linear scale set on a main body base, with a reading head set on a table, to transmit reading informations wirelessly to a control section and to excite a necessary coil set only for running control, and by determining a stopping position to be controlled.

**CONSTITUTION:** On a table (TB) 2, at a position confronted with a linear scale 7 set on a main body base (MB) 1, a scale reading head (RH) 9, an infrared ray signal generator (EG), and the like are mounted. Under the running of the TB 2, the reading informations of the RH 9 are converted to pulse signal, and by the EG, the signal is wirelessly transmitted. In a power selecting circuit, by a Hall sensor HS set on the side of the MB 1 and a selecting magnet 8 set on the side of the TB 2, under the running of the TB 2, the present position of the table is detected, and a coil set only near the present position of the table for the TB 2 is excited. Then, by a positioning control circuit, the stopping position of the TB 2 is determined



BEST AVAILABLE COPY

based on the reading informations of  
the RH 9.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-219786

(43) 公開日 平成5年(1993)8月27日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P 7/00	1 0 1 T	8835-5H		
G 0 1 D 5/245	1 0 1 H	7269-2F		
		N 7269-2F		
H 0 2 K 41/03		A 7346-5H		
H 0 2 P 7/00	1 0 1 B	8835-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-17916

(22) 出願日 平成4年(1992)2月3日

(71) 出願人 000229645

日本パルスモーター株式会社  
東京都文京区本郷2丁目16番13号

(72) 発明者 小熊正一

東京都文京区本郷2丁目16番13号 日本パ  
ルスモーター株式会社内

(72) 発明者 小林文広

東京都文京区本郷2丁目16番13号 日本パ  
ルスモーター株式会社内

(72) 発明者 佐藤修治

東京都文京区本郷2丁目16番13号 日本パ  
ルスモーター株式会社内

(74) 代理人 弁理士 本多 小平 (外4名)

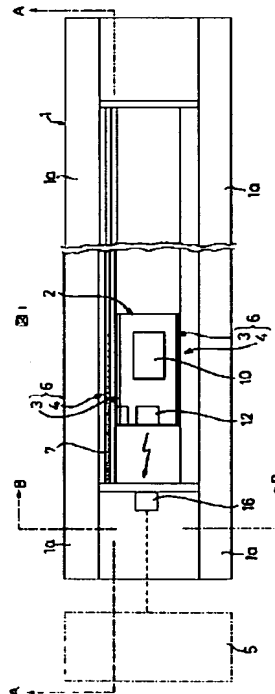
(54) 【発明の名称】 テーブル移動装置

(57) 【要約】

【目的】 本体ベースに沿って走行自在としたテーブル側に走行駆動のための給電線および位置決めのための信号線等を不要としてリードレス化を図るとともに、パワーセレクトにより電力消費の低減を図ったりニヤACサーボモータ駆動方式のテーブル移動装置を提供することにある。

【構成】 本体ベース側に多数組のコイルセットからなる固定子を設け、テーブル側に複数のマグネットからなる可動子を設け、テーブルの走行および位置決め制御部にテーブル現在位置近傍のコイルセットのみを励磁するパワーセレクト回路と、スケール読取り情報を無線受信し、該情報に基づいてテーブルの停止位置を位置決めする位置決め制御回路を備えるものとした。

【効果】 テーブル側に走行駆動のための給電線および位置決めのための信号線等が不要となり、走行距離に制限がなく走行駆動のための電力消費が低減され高速かつ高精度のテーブル走行および位置決め制御が可能になった。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 U相、V相およびW相のコイルをもって1組とするコイルセットの多数組を長手方向に配列して構成された固定子を設けてなる長尺の本体ベースと、該本体ベースに走行自在に支持されるとともに、上記固定子に対向して配列された複数個のマグネットからなる可動子を設けてなるテーブルと、上記固定子と可動子とにより構成されるモータをリニヤACサーボモータ駆動方式にて制御することにより上記テーブルの走行および位置決めを行うための制御部と、を備えたテーブル移動装置において、

上記本体ベースには、その全長にわたって延びるリニヤスケールを設けるとともに、その固定子の1組のコイルセット毎にテーブル側の可動子が複数組のコイルセットのいずれのコイルセットに対向しているかを検出するためのテーブル現在位置検出手段を設け、上記テーブルには、上記リニヤスケールを読取るためのスケール読取りヘッドを設けるとともに、該スケール読取りヘッドの読取り情報を送信する無線送信手段を設け、さらに、上記制御部には、上記テーブルの走行中に、上記テーブル現在位置検出手段による検出信号に基づいて、該テーブルを走行させるために必要とするテーブル現在位置近傍のコイルセットのみを励磁するパワーセレクト回路と、上記スケール読取りヘッドの読取り情報を無線受信手段により受信し、該読取り情報に基づいてテーブルの停止位置を位置決めする位置決め制御回路と、を備えたことを特徴とするテーブル移動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、リニヤACサーボモータ駆動方式を用いたテーブル移動装置に関し、特にテーブル側に走行駆動のための給電を必要とせずリードレス化を図り、パワーセレクトにより電力消費の低減を図ったテーブル移動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、チップマウンタ等に用いられる部品供給テーブルの駆動機構には、リニアガイド上にある部品供給テーブルをラックとピニオンで減速機を介してモータで駆動する方式のもの、また他に、ボールねじを直流モータあるいはステッピングモータで駆動する方式のものがあったが、かかる部品供給テーブルは、高速移動・停止を頻繁に繰返す必要があり、しかも停止位置の高精度位置決めが要求されることから、テーブル駆動用としてリニヤACサーボモータが用いられるようになってきた。

【0003】リニヤACサーボモータは、U相、V相およびW相のコイルをもって1組とするコイルセットの複数組を配列して構成される固定子と、該固定子に対向して配列された複数個のマグネットからなる可動子とにより構成され、固定子を本体ベース側に設けるときは、可

動子を移動テーブル側に設け、また、固定子を移動テーブル側に設けるときは、可動子を本体ベース側に設け、このように構成されたモータをリニヤACサーボ駆動方式にて制御することにより、移動テーブルの走行および停止位置決めを行うことができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記したリニヤACサーボモータ駆動方式を用いたテーブル移動装置においては、移動するテーブルに対し、給電用もしくは制御信号用としてリード線或いはトロリー線に給電するようにしているが、このためテーブルの移動範囲に制約があるばかりでなく、機構の複雑化を招き、特にリード線給電方式のもの或いは信号線ケーブルを用いるものにおいては、その移動の敏速化や高精度位置決め、リードワイヤの屈曲による断線等に問題があった。

【0005】本発明は、リニヤACサーボモータを用いたテーブル移動装置における上記のような問題点を解決しようとするものである。すなわち、本発明はリニヤACサーボモータを用いたテーブル移動装置の完全リードレス化を図り、テーブル移動の高速化および位置決めの高精度化を達成することを目的とするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明によるテーブル移動装置は、U相、V相およびW相のコイルをもって1組とするコイルセットの多数組を長手方向に配列して構成された固定子を設けてなる長尺の本体ベースと、該本体ベースに走行自在に支持されるとともに、上記固定子に対向して配設された複数個のマグネットからなる可動子を設けてなるテーブルと、上記固定子と可動子とにより構成されるモータをリニヤACサーボモータ駆動方式で制御することにより上記テーブルの走行および位置決めを行うための制御部と、を備えたテーブル移動装置において、上記本体ベースには、その全長にわたって延びるリニヤスケールを設けるとともに、その固定子の1組のコイルセット毎にテーブル側の可動子が複数組のコイルセットのいずれのコイルセットに対向しているかを検出するためのテーブル現在位置検出手段を設け、上記テーブルには、上記リニヤスケールを読取るためのスケール読取りヘッドを設けるとともに、該スケール読取りヘッドの読取り情報を送信する無線送信手段を設け、さらに、上記制御部には、上記テーブルの走行中に、上記テーブル現在位置検出手段による検出信号に基づいて、該テーブルを走行させるために必要とするテーブル現在位置近傍のコイルセットのみを励磁するパワーセレクト回路と、上記スケール読取りヘッドによるスケール読取り情報を受信し、該読取り情報に基づいてテーブルの停止位置を位置決めする位置決め制御回路と、を備えたことを特徴とするものである。

## 【0007】

【作用】本発明によれば、本体ベース上に設けたリニヤ

スケールをテーブル上に設けたスケール読取ヘッドで読取り、その読取り情報を同じくテーブル上に設けた無線送信手段によりパワーセレクト回路と位置決め制御回路とを備えた制御部へ無線送信し、該制御部により、無線送信されたテーブル現在位置検出手段による検出信号に基づいて、テーブルを走行させるために必要とするテーブル現在位置近傍のコイルセットのみを励磁してテーブルの走行を制御するとともに、スケール読取情報に基づいて、テーブルの停止位置決め制御をすることができる。

【0008】リニアスケールとしては、ハイデンハイン社製LIDA201を、また、無線通信機としては、東洋通信機製SOT-Vを、それぞれ用いることができる。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例を部品供給用テーブル移動装置を例として図面に基いて説明する。

【0010】図1ないし図3は、それぞれ本発明の一実施例を示したテーブル装置の一部破断平面図、同じく側断面図および正断面図である。

【0011】これら図1ないし図3において、1は間隔において組立てられた一対のフレーム1a、1aからなる長尺の本体ベースであり、フレーム1aには上下一対のガイドレール1b、1bが該本体ベース1の全長にわたって延設されている。また、2は両側板2aを有するボックス状に構成されたテーブルで、該テーブル2は側板2aに設けた走行部材2bを介して本体ベース1のガイドレール1bに走行自在に支持されている。

【0012】本体ベース1のフレーム1aには、その全長にわたって延びる固定子3が配設固定されている。該固定子3は、図4および図5に示されるように、フレーム1aに並列して設けた多数のリブ部材3aに、U相、V相およびW相のコイルを巻回し、これらのコイルをもって1組とするコイルセットの多数組（本実施例では#1から#14までの14セット）を長手方向に配列して構成される。各組のコイルセットの6本の導線はコイルセット毎に給電用コネクタ3bにまとめられ、コイル励磁用の給電源に接続されるようになっている。

【0013】テーブル2の側板2aには、固定子3に対向してN極S極交互に配列した4個のマグネットからなる可動子4が固着して設けられる。なお、図示可動子4のマグネットにはスキューアングルが設けてある。

【0014】以上に説明した本体ベース1側の固定子3とテーブル2側の可動子4とによりリニアACモータ6を構成し、固定子3に給電してそのコイルを励磁すればテーブル2は本体ベース1に沿って走行駆動されることになる。テーブル2の走行および位置決めを行うために、固定子3と可動子4とにより構成されるモータ6をリニアACサーボモータ駆動方式にて制御する制御部5が設けられる。

【0015】本実施例装置において、本体ベース1には、その全長にわたって延びるリニアスケール7が設けられるとともに、#1から#14までの各コイルセット毎にその長さの中央位置に対応してホールセンサHS1ないしHS14が設けられ、また、テーブル2の側板2a上に、ホールセンサHSに対向して相隣れる2個のホールセンサHSに跨る長さのセレクト用マグネット8が固定して設けられる。本体ベース1側に設けられたホールセンサHSとテーブル2側に設けられたセレクト用マグネット8とは、これら両者によってテーブル現在位置検出手段を構成するものである。

【0016】上記したテーブル現在位置検出手段による位置検出につき、図8および図9を用いて以下に説明する。

【0017】一般の3相ACサーボモータにおいては、それぞれ電氣的に120°位相差のある3種類の磁極位置検出信号（以下「ボール信号」という）を必要とする。通常ボール信号は、固定子側にセットされた3つのホールセンサを用いたり、エンコーダの円板上に打抜かれた多数のスリットを用いたりして機械的に作られていたが、本実施例のリニアACサーボモータでは、ボール信号をエンコーダの電氣的に90°位相差のあるA相信号(φ<sub>A</sub>)およびB相信号(φ<sub>B</sub>)を用いて電氣的に作り出される。このようにした理由は、①リニアACサーボモータ用の位置検出器リニアエンコーダには3相ACサーボモータにおけるような磁極位置検出信号がないこと、②リニアACサーボモータの可動子自体が、例えば約3mにもなると長いので、ホールセンサをスロットに合せてセットしていくと、その数が何百個と必要となり、セットおよび配線が極めて複雑なものになること、のためである。

【0018】図8は、一つのボール信号回路についてブロック図示したものであるが、設定値“1”を変えて作ることにより、3種類のボール信号を作り出すことができる。これを図9に示す。以下図8にそって説明する。

【0019】イニシャライズ（電源投入）時に3相のモータ巻線のうちの2相に、一定方向の電流を一定時間通電し、モータをロックしておく。この状態でUP/DOWNカウンタに設定値“1”の値をロードし、カウンタを設定値“1”の値にセットする。また、出力論理切換回路の出力を規定の論理にセットする。これで初期設定が完了する。

【0020】初期設定が完了した後、モータのロック状態を解除し、3相通電する。この状態でモータを駆動（可動子の移動）させると、エンコーダA相信号(φ<sub>A</sub>)およびB相信号(φ<sub>B</sub>)が方向判別回路に入力され、UP/DOWNクロック信号に変換され、UP/DOWNカウンタに入力される。

【0021】上記UP/DOWNカウンタの値は絶対値回路を通して、比較回路において設定値“2”の値と

比較され、設定値“2”の値と一致した場合、出力論理切換回路へ信号が出力され、ボール信号の論理が反転し、同時に、比較回路よりUP/DOWNカウンタにリセット信号が出力され、OP/DOWNカウンタの値がリセットされる。

【0022】また、絶対値回路から出力された値は、符号変化検出回路において、符号(+/-)が変化したかどうかを判定し、符号が変化した場合は、出力論理切換回路へ信号が出力され、ボール信号が反転する。

【0023】以上に述べた動作を繰返し行うことにより、ボール信号は可動子の位置に基づく所定の波形としてボール位置・情報を得ることができ、このようにしてボール位置情報に基づきテーブル現在位置の検出が可能となる。

【0024】図5は、本体ベース1側の#1から#14までのコイルセットのうち#5から#10までのコイルセットの図示を省略し、各コイルセットとテーブル2側のセレクト用マグネット8との相対位置関係を示す図であり、図6は、図5に示すセレクト用マグネット8の位置P1ないしP14に対するパワー段セレクトシーケンスを示す表である。すなわち、図5において、セレクト用マグネット8が位置P1に相対するときは、図6の表に示すように動作ホールセンサHSは#1の1個で、動作パワー段であるコイルセットは#14、#1、#2の3組となり、つぎの位置P2に相対するときは、動作ホールセンサHSは#1、#2の2個で、動作パワー段であるコイルセットは#1、#2、#3の3組となり、さらにつぎの位置P3に相対するときは、動作ホールセンサHSは#2の1個で動作パワー段は#2、#3、#4の3組となる。

【0025】以下、セレクト用マグネット8のホールセンサHSに対する相対位置P4ないしP14における動作ホールセンサHSナンバーと動作パワー段のコイルセットナンバーとは図6の表に示すようになる。

【0026】本実施例装置において、テーブル2には、本体ベース1に設けたりニヤスケール7に対向する位置にスケール読取りヘッド9が設けられるほか、制御基板10、エンコーダ補間回路11、赤外線信号発信器12およびこれらの機器用バックアップ電池13が搭載されており、テーブル2の走行中にスケール読取りヘッド9の読取り情報をパルス信号に変換して該信号を発信器12より無線送信する。すなわち、制御基板10、エンコーダ補間回路11、赤外線信号発信器12およびバックアップ電池13はスケール読取りヘッド9の読取り情報を送信する無線送信手段を構成するものである。

【0027】本実施例装置における前述の制御部5には、図7に示すようにテーブル2の走行中に、本体ベース1側に設けたホールセンサHSとテーブル2側に設けたセレクト用マグネット8とで構成されるテーブル現在位置検出手段による検出信号に基づいて、図6の表に示

すようにテーブル2を走行させるために必要とするテーブル現在位置近傍の3組のコイルセットのみを励磁するパワーセレクト回路14と、スケール読取りヘッド9により読取った読取り情報に基づいてテーブル2の停止位置を位置決めする位置決め制御回路15とを備えている。なお、16は赤外線信号発信器12から発信する上記読取り情報としてのパルス信号を受信する赤外線信号受信器である。

【0028】

10 【発明の効果】本発明によるテーブル移動装置においては、本体ベース側にU相、V相およびW相のコイルをもって1組とするコイルセットの多数組を長手方向に配列して構成された固定子と、テーブル側に固定子に対向して配列された複数のマグネットからなる可動子とにより構成されたりニヤACモータを用い、リニヤACサーボモータ駆動方式制御することによりテーブルの走行および位置決めを行うものとし、テーブルの停止位置決めのための制御部への情報の伝達はテーブル側の無線送信手段により行うものとしたので、テーブル側には走行駆動のための給電線および位置決めのための信号線等が一切不要となり、テーブル移動装置の完全リードレス化が達成され、リニヤACサーボモータの高速化および高精度化に寄与するところが極めて大きく、且つ移動範囲に実質上制約がない。

20 【0029】また、本体ベース側に、その固定子の1組のコイルセット毎にテーブル側の可動子が複数組のコイルセットのいずれのコイルセットに対向しているかを検出するためのテーブル現在位置検出手段を設けて、該検出手段の検出信号に基づいてテーブルを走行させるために必要とするテーブル現在位置近傍のコイルセットのみを励磁するようにして、パワー段セレクトシーケンス制御ができるようにしたので、テーブルの走行駆動のための電力消費が大幅に低減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示したテーブル移動装置の一部破断平面図である。

【図2】図1の切断線A-A線に沿う側断面図である。

【図3】図1の切断線B-B線に沿う正断面図である。

40 【図4】本発明における固定子およびテーブル現在位置検出手段を示す模式図である。

【図5】本発明におけるパワーセレクト回路によるパワーセレクト段の説明図である。

【図6】本発明におけるパワーセレクト回路によるパワー段シーケンスを示す図表である。

【図7】本発明における制御部を示すブロック図である。

【図8】磁極位置を検出するためのボール信号回路のブロック図である。

50 【図9】エンコーダからのA相、B相信号から、U相、V相およびW相のボール信号を作り出すための概略プロ

7

8

ック図である。

【符号の説明】

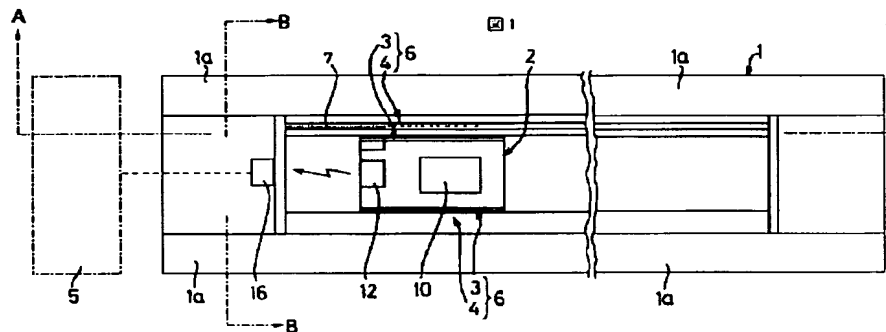
1…本体ベース  
3…固定子  
5…制御部  
7…リニヤスケール  
ネット

2…テーブル  
4…可動子  
6…リニヤACモ  
8…セレクト用マグ

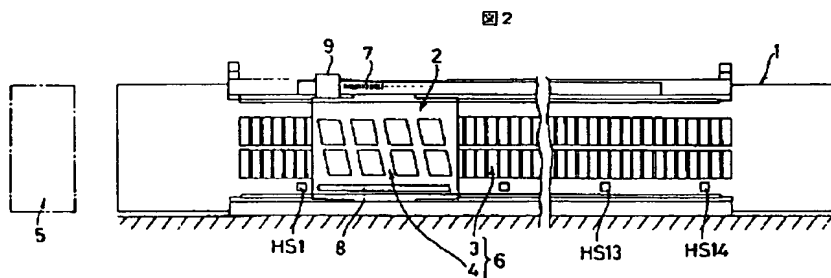
9…スケール読取りヘッド  
11…エンコード補間回路  
信器  
13…バックアップ電池  
ト回路  
15…位置決め制御回路  
信器

10…制御基板  
12…赤外線信号発  
14…パワーセレクト  
16…赤外線信号受

【図1】



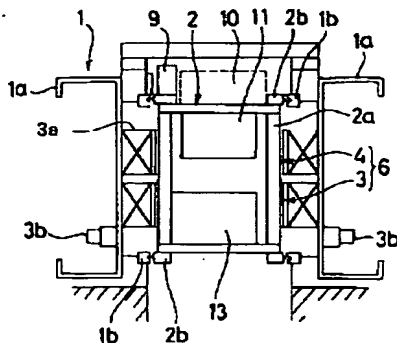
【図2】



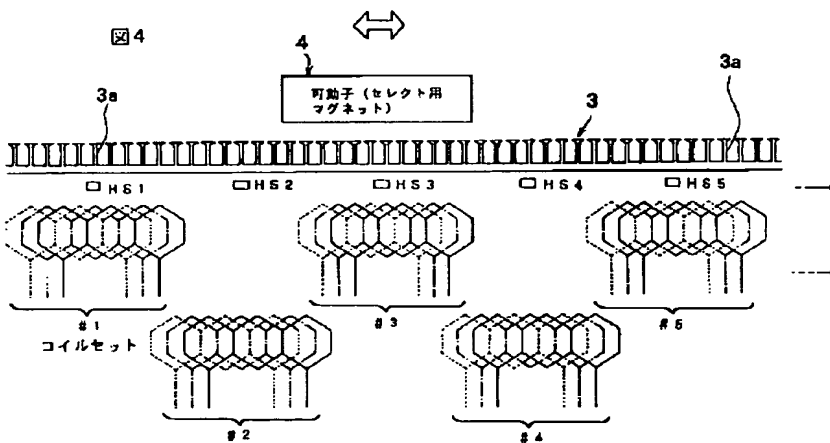
【図3】

【図9】

図3

エンコーダ  
A相、B相信号 $\Phi_A$ 、 $\Phi_B$ 方向判別  
回路ボール検出回路1  
(U相)ボール信号 (U相)  $\Phi_U$ ボール検出回路2  
(V相)ボール信号 (V相)  $\Phi_V$ ボール検出回路3  
(W相)ボール信号 (W相)  $\Phi_W$ 

【図4】



【図6】

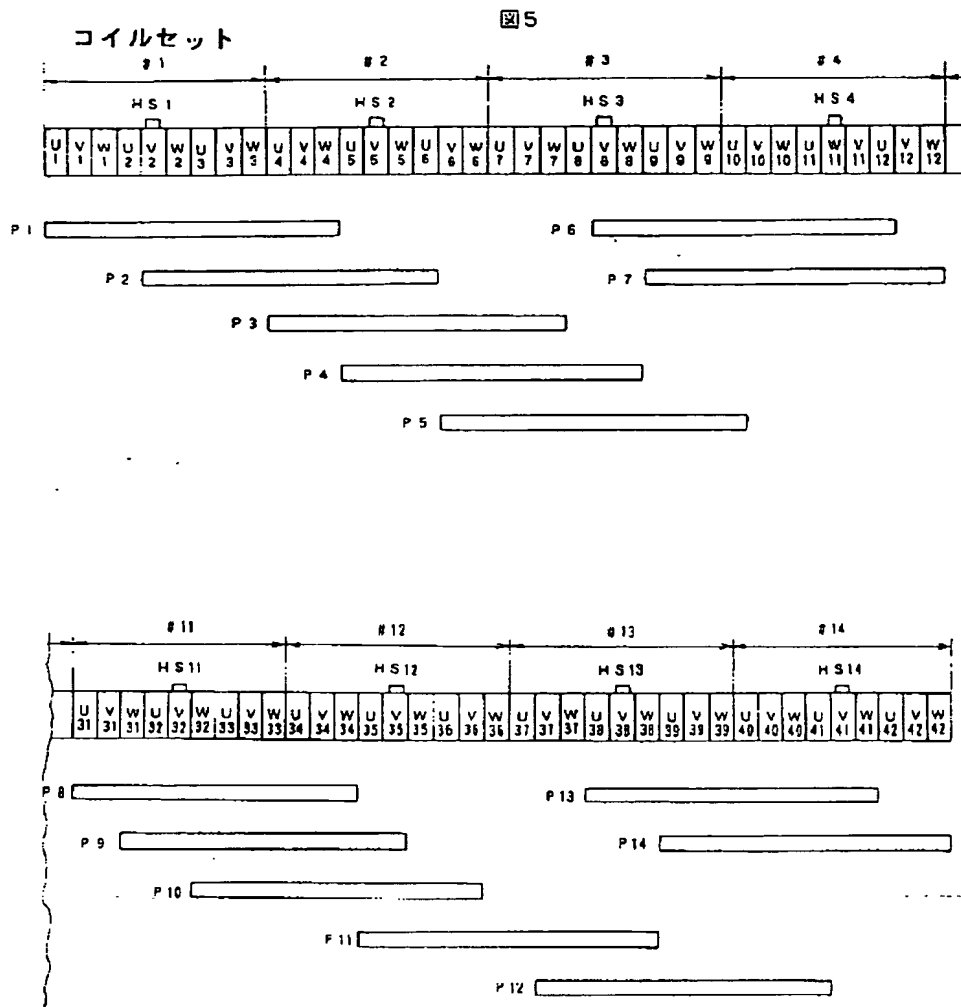
図6

(パワー段セレクトシ ケンス)

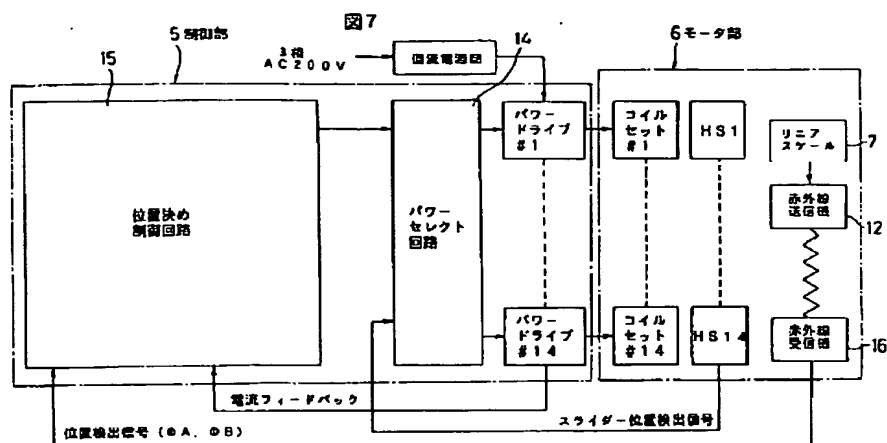
ロータ位置	動作HS	動作パワー段#
P 1	HS 1	# 1 4 # 1 # 2
P 2	HS 1 HS 2	# 1 # 2 # 3
P 3	HS 2	# 1 # 2 # 3
P 4	HS 2 HS 3	# 2 # 3 # 4
P 5	HS 3	# 2 # 3 # 4
P 6	HS 3 HS 4	# 3 # 4 # 5
P 7	HS 4	# 3 # 4 # 5
P 8	HS 1 1	# 1 0 # 1 1 # 1 2
P 9	HS 1 1 HS 1 2	# 1 1 # 1 2 # 1 3
P 1 0	HS 1 2	# 1 1 # 1 2 # 1 3
P 1 1	HS 1 2 HS 1 3	# 1 2 # 1 3 # 1 4
P 1 2	HS 1 3	# 1 2 # 1 3 # 1 4
P 1 3	HS 1 3 HS 1 4	# 1 3 # 1 4 # 1
P 1 4	HS 1 4	# 1 3 # 1 4 # 1



【図5】



【図7】



【図8】

